МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра «Информационные технологии»

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 7

по дисциплине «Операционные системы»

на тему: «Синхронизация процессов»

Выполнила студентка группы ИТИ-11

Житко А.С.

Проверила преподаватель-стажер

Карась О.В.

Гомель 2022

**Лабораторная работа №7**

«Синхронизация процессов»

**Цель работы:** изучить алгоритмы синхронизации процессов – «переменная – замок», «строгое – чередование» и «алгоритм булочной».

**Задача 1.1** Алгоритм взаимодействия двух процессов «Переменная – замок»

Выполнить алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «переменная – замок», использующих общие ресурсы, для данных приведенных в таблице 1. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы иллюстрирующей работу процессов.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р0 | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р1 | Время выполнения  критической секции Р0 | Время выполнения  критической секции Р1 |
| 11 | 2-5-12-16-20-24 | 9-13-20-23-27-32 | 1-1-2-1-1-2 | 1-1-1-2-1-1 |

**Задача 1.2** Алгоритм взаимодействия двух процессов «Строгое – чередование»

Выполнить алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «строгое – чередование», использующих общие ресурсы, для данных приведенных в таблице 1. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы иллюстрирующей работу процессов**.**

**Задача 1.3** Алгоритм взаимодействия трех процессов

Выполнить алгоритмы синхронизации процессов (Р0, Р1) «переменная – замок» и «строгое – чередование», использующих общие ресурсы, при наличии третьего процесса (Р2), не использующего ресурсы процессов Р0, Р1. Данные процессов (Р0, Р1), приведенных в таблице 1, процесс Р2 появляется каждый 6 квант времени, длительность процесса равна 3 квантам. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Если процесс Р2 выполниться не успел, новый его экземпляр в очередь не ставится. Процесс Р2 не может прервать выполнение критической секции. Результаты оформить в виде таблиц иллюстрирующих работу процессов.

**Задача 1.4** Алгоритм взаимодействия нескольких процессов

Выполнить алгоритм синхронизации четырех процессов (Р0, Р1, Р2, Р3) «алгоритм булочной», использующих общие ресурсы. Процессы выбираются из таблицы 1, согласно таблице 2. При каждой постановке в очередь критической секции, вычисляется номер присваиваемый процессу. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы иллюстрирующей работу процессов, в таблице, указывая номер.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Процессы Р0, Р1 | Процессы Р2, Р3 |
| 11 | 3 | 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р0 | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р1 | Время выполнения  критической секции Р0 | Время выполнения  критической секции Р1 |
| 3 | 1-4-10-16-21-29 | 8-12-15-18-22-26 | 2-1-1-1-1-1 | 1-1-1-1-2-1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р2 | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р3 | Время выполнения  критической секции Р2 | Время выполнения  критической секции Р3 |
| 10 | 1-4-10-16-21-29 | 8-12-15-18-22-26 | 2-1-1-1-1-1 | 1-1-1-1-2-1 |

**Ход работы**

**Порядок выполнения задания 1.1**

В таблице 1.1 выполнен алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «переменная – замок», использующих общие ресурсы. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3.

Таблица 1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| p0 | И | КС | И | Г | КС | И | Г | Г | Г | И | И | КС | КС | Г | И | КС | Г | Г |
| p1 | Г | Г | Г | И | Г | Г | И | И | КС | Г | Г | Г | ГК | КС | И | Г | И | И |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| p0 | И | КС | Г | И | Г | ГК | КС | КС | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И | И | И |
| p1 | Г | ГК | КС | Г | КС | КС | Г | Г | КС | Г | Г | Г | И | КС | И | Г | Г | Г |

**Порядок выполнения задания 1.2**

В таблице 1.2 выполнен алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «строгое – чередование», использующих общие ресурсы. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3.

Таблица 1.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| p0 | И | КС | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | Г | ГК | ГК | КС | КС | ГК | ГК | ГК |
| p1 | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | КС | Г | И | И | КС | Г | Г | И | И | И |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| p0 | ГК | ГК | КС | Г | Г | ГК | КС | КС | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И | И | И |
| p1 | И | КС | Г | И | КС | КС | Г | Г | КС | Г | Г | Г | И | КС | И | Г | Г | Г |

**Порядок выполнения задания 1.3**

В таблице 1.3 выполнен алгоритм синхронизации процессов (Р0, Р1) «переменная – замок», использующий общие ресурсы, при наличии третьего процесса (Р2), не использующего ресурсы процессов Р0, Р1. Процесс Р2 появляется каждый 6 квант времени, длительность процесса равна 3 квантам. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Если процесс Р2 выполниться не успел, новый его экземпляр в очередь не ставится. Процесс Р2 не может прервать выполнение критической секции.

Таблица 1.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| p0 | И | КС | И | Г | ГК | ГК | КС | И | Г | И | И | КС | КС | Г | И | КС | Г | Г |
| p1 | Г | Г | Г | И | Г | Г | Г | Г | КС | Г | Г | Г | ГК | КС | И | Г | И | И |
| p2 | Г | Г | Г | Г | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| p0 | И | КС | Г | И | Г | ГК | КС | КС | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И | И | И |
| p1 | Г | ГК | КС | Г | КС | КС | Г | Г | КС | Г | Г | Г | И | КС | И | Г | Г | Г |
| p2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В таблице 1.4 выполнен алгоритм синхронизации процессов (Р0, Р1) «строгое – чередование», использующий общие ресурсы, при наличии третьего процесса (Р2), не использующего ресурсы процессов Р0, Р1. Процесс Р2 появляется каждый 6 квант времени, длительность процесса равна 3 квантам. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Если процесс Р2 выполниться не успел, новый его экземпляр в очередь не ставится. Процесс Р2 не может прервать выполнение критической секции.

Таблица 1.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| p0 | И | КС | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | Г | ГК | ГК | КС | КС | ГК | ГК | ГК |
| p1 | Г | Г | Г | И | Г | Г | И | И | КС | Г | И | И | КС | Г | Г | И | И | И |
| p2 | Г | Г | Г | Г | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| p0 | ГК | ГК | КС | Г | Г | ГК | КС | КС | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И | И | И |
| p1 | И | КС | Г | И | КС | КС | Г | Г | КС | Г | Г | Г | И | КС | И | Г | Г | Г |
| p2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Порядок выполнения задания 1.4**

В таблице 1.5 выполнен алгоритм синхронизации четырех процессов (Р0, Р1, Р2, Р3) «алгоритм булочной», использующих общие ресурсы. Процессы выбираются из таблицы 1, согласно таблице 2. При каждой постановке в очередь критической секции, вычисляется номер присваиваемый процессу. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3.

Таблица 1.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| p0 | КС | КС | Г | ГК | ГК | ГК | КС | Г | Г | ГК | КС | Г | Г | Г | И | ГК | КС | Г |
| n0 | 1 | 1 |  | 2 | 2 | 1 | 1 |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  | 2 | 1 |  |
| p1 | Г | Г | И | Г | Г | Г | Г | КС | Г | Г | Г | КС | Г | Г | ГК | КС | Г | ГК |
| n1 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 1 |  | 2 |
| p2 | ГК | ГК | ГК | КС | КС | Г | Г | Г | И | Г | Г | Г | И | Г | Г | ГК | ГК | КС |
| n2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 2 | 1 |
| p3 | Г | Г | Г | Г | Г | И | Г | Г | ГК | КС | Г | Г | Г | КС | Г | Г | Г | ГК |
| n3 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| p0 | Г | Г | КC | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | КС | Г | Г | Г | Г | И | Г | Г |
| n0 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| p1 | КС | Г | Г | ГК | КС | КС | Г | КС | Г | Г | Г | Г | И | Г | Г | Г | Г | Г |
| n1 | 1 |  |  | 2 | 1 | 1 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| p2 | Г | Г | ГК | КС | Г | Г | Г | ГК | КС | Г | Г | Г | Г | КС | КС | Г | Г | Г |
| n2 |  |  | 2 | 1 |  |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  | 1 | 1 |  |  |  |
| p3 | ГК | КС | Г | Г | Г | Г | КС | Г | Г | Г | Г | КС | Г | Г | Г | Г | КС | КС |
| n3 | 2 | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Время | 37 | 38 | 39 |
| p0 | Г | Г | Г |
| n0 |  |  |  |
| p1 | Г | И | И |
| n1 |  |  |  |
| p2 | Г | Г | Г |
| n2 |  |  |  |
| p3 | КС | Г | Г |
| n3 | 1 |  |  |

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы изучили изучить алгоритмы синхронизации процессов – «переменная – замок», «строгое – чередование» и «алгоритм булочной». В результате проделанной работы опытным путем выяснили наиболее эффективные алгоритмы синхронизации.